

~~~~~

## II. JACOBI KEILL, M.D. *De Viribus Cordis Epistola.*

---

Viro Celeberrimo

RICHARDO MEAD, M.D.

S. P. D.

*Jacobus Keill.*

**E**Pistolam D. *Jurin*, Tibi, Vir Clarissime, inscriptam, in Actis Philosophicis nuper publicatam legi; in quâ, ea quæ à me traduntur de viribus Cordis, infirmare conatur vir Doctissimus. Cum æstimatio virium, quibus Cor Sanguinem expellit, à *Borellio* facta, fere omnibus valde incredibilis videbatur, non me temerarium, non *Borelli* nomini injuriosum, non orbi literato ingratum facturum existimavi, si ad verum propius accedere tentarem. In quo Tentamine, non accuratam virium Cordis definitionem mihi propositum erat dare, sed potius methodum, quâ hæ vires forte inveniri possent, indicare; & Geometriæ peritiores ad Problematis valde desiderati investigationem incitare. Quo animo tentamen illud primum suscepi, eodem ea, quæ in eo reprehendit vir Doctissimus, nunc defendam. Ne-

quaquam enim mihi honorem quaero (utcumque parva mea existimatio sit, est certe debito major) sed Genti Medicæ lucem undecumque illatam gaudeo. Idcirco non ut Decreta mea sustineam, sed ut vir huic negotio plusquam par, suas demonstrationes secum reputare, & Reipublicæ Literariæ correctiores denuo reddere dignetur, hanc Tibi scripsi literam. Quem enim Adversarius Patronum sibi ambivit, ego Te judicem Controversiæ intelligentem & æquissimum mehercule exopto.

Præcipuum quod *Borellio*,—*D. Moreland*, mihi objicit vitium est, quod in Potentiâ Cordis æstimandâ, quam rationem ad pondus iners, vel corporis gravitatem obtineat, determinare suscepimus. “Sed Cor, inquit, cum & ipsum inter contrahendum movetur, & corpora opposita, Sanguinem nempe & arteriarum tunicas in motum impellit, patet ejus *Potentiam* non aliâ ratione sciri posse quanta sit, quam ut motus hujus quantitatem cognitam teneamus. *Motus* autem qui libet cum pondere quiescente comparari non magis potest, quàm linea cum rectangulo.” At à nemine certè nostrum, quod scio, est *Motus* Cordis cum pondere quiescente comparatus. *Potentiam* autem Cordis, seu vim Cordis motricem & Sanguinem impellentem cum pondere conferre, quid prohibet non video. Quamquam enim inter *Pondus* & *Motum* corporis solidi nulla sit relatio, vis tamen motrix, si in fluidum agit, ad vim gravitatis quandam certe rationem habet. Et revera vis corporis motrix, certam in fluido motûs quantitatem in dato tempore efficiens, æqualis est ponderi, quod vi gravitatis cadendo, in eodem tempore, eandem motûs quantitatem sibi acquirit. Hinc vis, quâ ex officio aliquo aqua expulsiua, certo pondere æqualis esse dicitur: quia pondus datum, & vis aquam exprimens æquales motus in temporibus æqualibus generant.

nerant. Hic genuinus Corollarii *Newtoniani* sensus mihi videtur esse, nec ab hoc sensu discrepant, quæ de Cordis viribus explicui Verba *Newtoni* sunt, *Vis, quæ totus aquæ exsurgentis motus generari potest, æqualis est ponderi &c.* quæ non satis attendisse videtur *Jurinius*, cum dicit *Pondus autem illud quo motus aquæ ex vase effluentis generari potest, &c.*

Sed si hâc re à nobis peccatum est, cum summis certe hujus sæculi Geometris *Hugenio* & *Newtono* peccavimus, quorum uterque vim fluidorum per vim gravitatis exponit. Nec in *Corol.* prædicto id solummodo facit *Newtonus*, sed in aliis etiam locis ostendit Methodum, quâ ratio resistentiæ Medii, id est, actionis fluidi in corpus solidum, ad vim Gravitatis vel centripetam inveniri potest, ut videri licet in *Prop. 4ta* & *5ta* Libri secundi, eorumque Corollariis. Alia profecto est actio fluidorum in solidum, & alia solidorum in se invicem. Fluidum datâ velocitate motum, datum pondus sustinere potest, cum fluidi partes sibi mutuo continuo succedentes in pondus impingunt, adeoque vis fluidi est revera ponderi æqualis; sed cum Solidorum non par est ratio, eorum Vis cum Gravitate comparari nequit.

Me insuper reprehendit Vir ingeniosissimus, quod velocitatem Sanguinis è corde detrusi, per totam systolem æqualem posui, quam ille valde inæqualem esse demonstravit. Verum à me nusquam Sanguini æqualis data est velocitas, sed pro summâ omnium velocitatum mediam posui. Sed utrum æqualis vel inæqualis est Sanguinis è Corde ejecti celeritas, nondum satis mihi constat; certe quæ pro æquali velocitate stat ratio, ea mihi in præsens firmior videtur.

Sic emaculatis vitiis quæ in primâ nostrâ methodo reprehendit vir Cl: quid in alterâ quæ subjuncta est, illi displicet, videamus. Et est certe assumptio illa quæ à *Borellio*, aliisque viris doctis sæpius usurpata est,

nempe, quod similibus musculorum vires sunt in ratione ponderum. Aliam virium rationem in Theoremate 5to stabilire conatur *Jurinius* : sed cum ex communi omnium suorum Theorematum Principio oritur demonstratio, communi etiam eorum fato involvetur : Si enim principium illud fallax est, (ut mihi videtur) nec ad casus ad quos adhibetur, congruit ; corruunt certe omnia, quæ hæc basi innituntur. Supponit Vir Clarus : Vasorum tunicas in Sanguinem intus contentum impetu irruere, & motus sui partem Sanguini ictu communicare : & hæc in motu Cordis, vult Ventriculum tanquam solidum Corpus, datâ velocitate motum, in Sanguinem impingere, & ictu motus sui partem illi impertire : quæ suppositio nec Sanguinis nec Cordis, nec Aeris è Pulmone expressi motui comperit, nec ullâ minimorum ictuum reiteratione, horum motibus ita accommodari potest, quin quæ inde deducuntur conclusiones pro incertis & omnino falsis haberi debeant.

Cum inter Sanguinem & Cordis intimum nullum intercedit spatium, sed est alter alteri contiguus, non ictu hoc in illum, sed pressu agit : nec ullam in initio suæ contractionis celeritatem ventriculi habent, sed se contrahendo velocitatem tempore acquirunt, tanquam gravia cadendo, vel ut fluida rarefciendo, ex quo forte omnis vis Cordis oritur. Adeoque non æquabilis est motus contractionis, ut vult Vir Doctissimus, sed est motus instar cadentis acceleratus. Idem igitur est discrimen inter ictum, quo Cor Sanguinem ferire vult *Jurinius*, & pressuram quâ Cor revera in Sanguinem agit, quod est inter actionem corporis solidi moti, & vim gravitatis : sed ipso fatente, hæc comparari nequeunt, adeoque pressura seu actio cordis in Sanguinem per ictum nec à Viro laudato exposita est, nec unquam exponi potest. Hanc sententiam confirmat ipsa Cordis potentia à Viro Cl. inventa. Si enim pondus datâ velocitate motum,  
cordis

cordis potentix æquale esset, tunc Sanguis omni vi Cordis in pondus illud directe impulsus motum ponderis temporis momento destrueret : sed quocunque magno impetu ponderi occurrat Sanguis, nunquam illi omnem motum in instanti eripiet, adeoque est hoc pondere potentia Cordis minor, nec recte per motum ponderis vires Cordis exponuntur.

Fluidorum vires in corpora solida, ubique eodem prorsus modo quo solidorum vires in se invicem, *Jurinus* æstimat & perpendit, cum tamen maxima intersit differentia; & ab hoc capite fluit quicquid est in illius Propositionibus erroris. Ubi enim corpus solidum, cujus partes firmiter inter se cohærent, in aliud impingit, unaquæque corporis particula simul & semel suam alteri vim impertit : at res aliter se habet in fluidis, in quibus nulla est partium cohærentia, nulla fluidi pars, nisi in ipso tactu, in corpus sibi oppositum agit : idcirco cum columna aquæ adversus corpus solidum sursum vertitur, partes columnæ à corpore remotiores nullam illi vim imprimunt. Corpus etiam solidum unicum solummodo ictum alteri communicat; at columna fluidi in corpus sibi oppositum continue agit, & minima columnæ pars minimo temporis momento, ictum infinite parvum illi imprimit, eodem prorsus modo quo gravia cadendo agunt, quibus igitur fluidorum motus recte comparatur. Porro omnis motus corporis solidi in alterum directe impingentis in temporis momento destrui potest : sed motus solidi vim fluido imprimentis, non nisi gradatim imminuitur, & in dato tempore evanescit, pari ratione, quâ Gravitas in corpus sursum missum vim suam exerit. Ex quibus satis abunde constat, inter vim fluidi in motum acti, & vim gravitatis magnam esse affinitatem, & unam per alteram recte exponi posse; vim autem corporis solidi ad vim gravitatis referri non posse. Cumque hanc differentiam

rentiam non satis attendisse videtur Doctissimus *Jurinus*, à vero multum aberrasse mihi videtur. Si igitur sepositâ suâ, de Vasorum ictu, hypothesi, & vi pressuræ, quâ Natura utitur, pro Principio adhibitâ, alia Theoremata de Cordis & Sanguinis motu & viribus, eleganter suâ demonstrationis methodo, construere dignabitur, sese dignum, mihi certe gratum, nec eruditis inutile præstiterit. Tu, qui Rei Medicæ principatum tenes, Vir Amplissime, dissentientium disputationes tuâ prudentiâ ita moderari digneris, ne Indoctis ludibrio, sed ut Doctis emolumento esse possint. Dabam *Northamptonæ* 23. die *Junii* 1719.

---

III. *An account of some Experiments relating to the Specifick Gravity of Human Blood.* By James Jurin, M. D. and F. R. S.

**I**T is well known from the Observations of Mr. *Leeuwenhoek* and others, that Human Blood consists of red globular Particles, swimming in a pellucid *Lympha*, or *Serum*. Which two different Substances, tho' of unequal Specifick Gravities, yet so long as they continue to circulate in the Veins and Arteries, are prevented from separating by their Motion and Warmth. But when the Blood comes to stagnate and cool in a Porringer, the globular Particles uniting together by their attractive Power, and sinking by their Weight, which is greater than that of the *Serum*, form the *Coagulum*, or *Crassamentum*, at the bottom of the Porringer, the *Serum* swimming above it.

Things always happen in this manner, when the *Crassamentum* is at liberty to subside: but it often falls out, that, either by its adhesion to the sides of the Vessel, or by the bubbles of Air, which the Blood